

2020 Software V&V

【 2nd Testing Report 】

Team #1

201411273 박재범

201411295 이상훈

201510436 허윤아

201511244 김민우

Contents

1. [A1] Specification Review

2. [A1] System Testing

1. Category Partition Testing
2. Pairwise Testing
3. Brute-force Testing

3. [A1] Static Analysis

1. [A1] Specification Review

※ OOPT stage 1000 부터 2040 까지의 specification 은 이미 1st system testing report 에서 다루면서 review 를 진행했고 수정된 것을 확인했으므로 stage 2050 과 2060 에 대해서만 진행.

Stage	Page	Review
2051	16	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	18	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	22	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	25	Class 이름이 중복되어 있고, class 의 method 가 따로 적혀있지 않다. Class 의 이름은 같으나 설명이 서로 다르다. 통일할 필요가 있다.
2051	26	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	32	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	41	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2051	47	사용되지 않는, code 상에서 주석처리 된 method 에 대한 설명이 존재한다.
2051	49	문서에서 다뤄진 class 의 method 가 실제 code 에서 사용되는 것에 비해 적다.
2063	123~134	Test case 의 description 이 구체적이지 않다. '정상적', '제대로'와 같은 명확한 설명이 없는 단어들 사용된다.

2. [A1] System Testing

1. Category-Partition Testing

※ 지난 test 의 test result 와의 비교를 위해 test case 는 그대로 사용

Group	Category	Value	Constraint
State	State	TimeKeeping	[property TimeKeeping]
		SetTime	[property SetTime]
		SetTimer	[property SetTimer]
		StartTimer	[property StartTimer]
		ResetTimer	
		PauseTimer	[property PauseTimer]
		StartStopWatch	[property StartStopWatch]
		PauseStopWatch	
		ResetStopWatch	
		RecordStopWatch	[property RecordStopWatch]
		DisplayRecord	[property DisplayRecord]
		SetAlarm	[property SetAlarm]
		DisplayAlarmList	[property DisplayAlarmList]
		SetInterval	[property SetInterval]
		SetVolume	[property SetVolume]
		SetDDay	[Property SetDDay]
Input	Input	StartButton	[if TimeKeeping][error][else]
		ResetButton	[if TimeKeeping][error][else]
		SelectButton	
		ModeButton	
		ModeLongPress	[if TimeKeeping][error][else]

		SelectLongPress	[if TimeKeeping DisplayRecord DisplayAlarmList SetDDay]
		TimeOut	[if TimeKeeping StartTimer StartStopWatch][error][else]
Values	Year	20~99	[If TimeKeeping SetTime SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping SetTime SetDDay][error]
	Month	1~12	[If TimeKeeping SetTime SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping SetTime SetDDay][error]
	Date	1~31	[If TimeKeeping SetTime SetDDay]
		Else	[If TimeKeeping SetTime SetDDay][error]
	Hour	0~23	[if TimeKeeping SetTime]
		0~99	[if SetTimer StartTimer StartStopWatch RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping SetTime SetTimer StartStopWatch RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList][error]
	Min	0~59	[if TimeKeeping SetTime SetTimer StartTimer StartStopWatch RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping SetTime SetTimer StartTimer StartStopWatch RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList][error]
	Sec	0~59	[if TimeKeeping SetTime SetTimer StartTimer StartStopWatch

			RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping SetTime SetTimer StartTimer StartStopWatch RecordStopWatch DisplayRecord SetAlarm DisplayAlarmList][error]
	AlarmNum	0~10	[if TimeKeeping SetAlarm DisplayAlarmList]
		Else	[if TimeKeeping SetAlarm DisplayAlarmList][error]
	RecordNum	0~10	[if RecordStopWatch DisplayRecord]
		Else	[if RecordStopWatch DisplayRecord][error]
	DDayNum	0~999	[if TimeKeeping SetDDay]
		Else	[if TimeKeeping SetDDay][error]
	IntervalNum	1~3	[if SetInterval]
		Else	[if SetInterval][error]
	VolumeNum	0~4	[if SetVolume]
		Else	[if SetVolume][error]
	Buzzer	Set	[if SetTimer PauseTimer SetAlarm DisplayAlarmList SetInterval SetVolume]

All Test Cases = $16 \times 6 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 = 294,912$

Test Cases With Constraints = 94

#	State	Input	Year	Month	Date	Hour	Min	Sec	AlarmNum	RecordNum	DDayNum	IntervalNum	VolumeNum	Buzzer	Test Result(2nd)
1	TimeKeeping	SelectButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
2	TimeKeeping	ModeButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
3	TimeKeeping	SelectLongPress	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	0~10	N/A	0~999	N/A	N/A	N/A	Pass
4	SetTime	StartButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
5	SetTime	ResetButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
6	SetTime	SelectButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
7	SetTime	ModeButton	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
8	SetTime	ModeLongPress	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
9	SetTime	TimeOut	20~99	1~12	1~31	0~23	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
10	SetTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
11	SetTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
12	SetTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
13	SetTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
14	SetTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
15	SetTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
16	StartTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
17	StartTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
18	StartTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
19	StartTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
20	StartTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
21	ResetTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
22	ResetTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
23	ResetTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
24	ResetTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
25	ResetTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
26	ResetTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
27	PauseTimer	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
28	PauseTimer	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
29	PauseTimer	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
30	PauseTimer	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
31	PauseTimer	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
32	PauseTimer	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
33	StartStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
34	StartStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
35	StartStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
36	StartStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
37	StartStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
38	PauseStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
39	PauseStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
40	PauseStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
41	PauseStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
42	PauseStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
43	PauseStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
44	ResetStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
45	ResetStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
46	ResetStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
47	ResetStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
48	ResetStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
49	ResetStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
50	RecordStopWatch	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
51	RecordStopWatch	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
52	RecordStopWatch	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
53	RecordStopWatch	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
54	RecordStopWatch	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
55	RecordStopWatch	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
56	DisplayRecord	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
57	DisplayRecord	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
58	DisplayRecord	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
59	DisplayRecord	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
60	DisplayRecord	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
61	DisplayRecord	SelectLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
62	DisplayRecord	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	N/A	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Pass
63	SetAlarm	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
64	SetAlarm	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
65	SetAlarm	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
66	SetAlarm	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
67	SetAlarm	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
68	SetAlarm	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
69	DisplayAlarmList	StartButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set
70	DisplayAlarmList	ResetButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Set

71	DisplayAlarmList	SelectButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
72	DisplayAlarmList	ModeButton	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
73	DisplayAlarmList	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
74	DisplayAlarmList	SelectLongPress	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
75	DisplayAlarmList	TimeOut	N/A	N/A	N/A	0~99	0~59	0~59	0~10	N/A	N/A	N/A	N/A	Set	Pass
76	SetInterval	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
77	SetInterval	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
78	SetInterval	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
79	SetInterval	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
80	SetInterval	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
81	SetInterval	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1~3	N/A	Set	Pass
82	SetVolume	StartButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
83	SetVolume	ResetButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
84	SetVolume	SelectButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
85	SetVolume	ModeButton	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
86	SetVolume	ModeLongPress	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
87	SetVolume	TimeOut	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~4	Set	Pass
88	SetDDay	StartButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
89	SetDDay	ResetButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
90	SetDDay	SelectButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
91	SetDDay	ModeButton	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
92	SetDDay	ModeLongPress	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
93	SetDDay	SelectLongPress	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass
94	SetDDay	TimeOut	20~99	1~12	1~31	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0~999	N/A	N/A	Pass

Test Result : 94/94 = 100% passed

2. Pair Wise Testing

※ Categorized Properties Based

#	State	Input	Test Result(2nd)
1	DisplayAlarmList	ResetButton	Pass
2	DisplayAlarmList	TimeOut	Pass
3	DisplayAlarmList	StartButton	Pass
4	DisplayAlarmList	ButtonLongPress	Pass
5	DisplayAlarmList	SelectButton	Pass
6	DisplayAlarmList	ModeButton	Pass
7	DisplayRecord	SelectButton	Pass
8	DisplayRecord	ResetButton	Pass
9	DisplayRecord	ModeButton	Pass
10	DisplayRecord	ButtonLongPress	Pass
11	DisplayRecord	StartButton	Pass
12	DisplayRecord	TimeOut	Pass
13	PauseStopWatch	StartButton	Pass
14	PauseStopWatch	SelectButton	Pass
15	PauseStopWatch	ButtonLongPress	Pass
16	PauseStopWatch	ModeButton	Pass
17	PauseStopWatch	ResetButton	Pass
18	PauseStopWatch	TimeOut	Pass
19	PauseTimer	ModeButton	Pass
20	PauseTimer	ResetButton	Pass
21	PauseTimer	StartButton	Pass
22	PauseTimer	TimeOut	Pass
23	PauseTimer	ButtonLongPress	Pass
24	PauseTimer	SelectButton	Pass
25	RecordStopWatch	ButtonLongPress	Pass
26	RecordStopWatch	StartButton	Pass
27	RecordStopWatch	TimeOut	Pass
28	RecordStopWatch	SelectButton	Pass
29	RecordStopWatch	ResetButton	Pass
30	RecordStopWatch	ModeButton	Pass
31	ResetTimer	TimeOut	Pass
32	ResetTimer	ResetButton	Pass
33	ResetTimer	ModeButton	Pass
34	ResetTimer	SelectButton	Pass
35	ResetTimer	StartButton	Pass
36	ResetTimer	ButtonLongPress	Pass
37	SetAlarm	SelectButton	Pass
38	SetAlarm	ResetButton	Pass
39	SetAlarm	ButtonLongPress	Pass
40	SetAlarm	ModeButton	Pass
41	SetAlarm	StartButton	Pass
42	SetAlarm	TimeOut	Pass
43	SetDDay	TimeOut	Pass
44	SetDDay	SelectButton	Pass
45	SetDDay	ButtonLongPress	Pass
46	SetDDay	ResetButton	Pass
47	SetDDay	ModeButton	Pass
48	SetDDay	StartButton	Pass
49	SetInterval	SelectButton	Pass
50	SetInterval	ButtonLongPress	Pass

#	State	Input	Test Result(2nd)
51	SetInterval	StartButton	Pass
52	SetInterval	TimeOut	Pass
53	SetInterval	ResetButton	Pass
54	SetInterval	ModeButton	Pass
55	SetTime	ButtonLongPress	Pass
56	SetTime	SelectButton	Pass
57	SetTime	ModeButton	Pass
58	SetTime	ResetButton	Pass
59	SetTime	StartButton	Pass
60	SetTime	TimeOut	Pass
61	SetTimer	StartButton	Pass
62	SetTimer	SelectButton	Pass
63	SetTimer	ResetButton	Pass
64	SetTimer	TimeOut	Pass
65	SetTimer	ModeButton	Pass
66	SetTimer	ButtonLongPress	Pass
67	Setvolume	ButtonLongPress	Pass
68	Setvolume	StartButton	Pass
69	Setvolume	ResetButton	Pass
70	Setvolume	SelectButton	Pass
71	Setvolume	TimeOut	Pass
72	Setvolume	ModeButton	Pass
73	StartStopWatch	ButtonLongPress	Pass
74	StartStopWatch	ResetButton	Pass
75	StartStopWatch	ModeButton	Pass
76	StartStopWatch	StartButton	Pass
77	StartStopWatch	SelectButton	Pass
78	StartTimer	StartButton	Pass
79	StartTimer	SelectButton	Pass
80	StartTimer	ResetButton	Pass
81	StartTimer	ButtonLongPress	Pass
82	StartTimer	ModeButton	Pass
83	TimeKeeping	SelectButton	Pass
84	TimeKeeping	ModeButton	Pass
85	TimeKeeping	ButtonLongPress	Pass

Test Result = 72/85 = 84.7% Passed

3. Brute Force Testing

Use Case	Test Case	Test Result(2nd)
Set Time	TimeKeeping 화면에서 Select Button을 입력해서 해당 화면으로 진입할 수 있는가	Pass
	Select Button을 통해 시, 분, 초, 년, 월, 일, 순서대로 변경하도록 할 수 있는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 -에 해당하는 기능을 수행하는가	Pass
	Mode Button을 누르면 설정한 값이 저장되어 TimeKeeping 화면에 반영되는가	Pass
	설정된 년, 월, 일에 따른 요일이 계산되어 즉시 반영되는가	Pass
	각 년, 월에 따른 일의 범주를 넘어서지 않는가	Pass
	4년마다 있는 윤달은 계산되어 있는가	Pass
Display Time	시각이 초 단위로 변하는가	Pass
	Set Time을 통해 변경하고 난 뒤, 시각이 초 단위로 변하는가	Pass
	화면 좌측 상단부터 순서대로 설정한 D-day까지 남은 일 수, 알람 개수, 알람 아이콘, 시, 분, 초, 년, 월, 일, 요일이 표시되는가 → 실제 설정한 알람 개수가 10개일 때 화면에는 9가 출력된다	Fail
Set Display	TimeKeeping 화면에서 Select Button을 2초 이상 입력했을 때 3가지 기능을 선택할 수 있는 화면이 출력되는가	Pass
	기본 화면인 TimeKeeping을 제외한 3개의 기능이 Mode Button을 누를 때마다 순서대로 전환되는가	Pass
	TimeKeeping 기능은 1번에 고정되어 있는가	Pass
	기능을 중복되게 선택할 수 없도록 되어있는가	Pass
Set Timer	Select Button을 통해 시, 분, 초 순서대로 변경하도록 할 수 있는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 -에 해당하는 기능을 수행하는가	Pass
	Mode Button을 누르면 설정한 값이 저장되어 반영되는가	Pass
Start Timer	Set Timer에서 설정한 값부터 초 단위로 타이머가 작동하는가	Pass
	일시정지 했던 상태에서 Start Button을 한 번 더 누르면 타이머가 멈췄던 시점부터 다시 작동하는가	Pass
Beep Timer	Set Timer를 통해 설정한 시간이 모두 흐르고 난 뒤 모든 값이 0이 되면서 버저가 울리는가	Pass
Reset Timer	Reset Button을 누르면 즉시 모든 값이 0으로 초기화되는가	Pass
Pause Timer	타이머가 작동하고 있는 상태에서 Start Button을 누르면 즉시 해당 시점에 멈추는가	Pass
Stop Timer Buzzer	타이머의 버저가 울릴 때 어느 버튼을 선택하더라도 울리던 것이 멈추는가	Pass
Start Stopwatch	Stopwatch 화면으로 진입해 맨 처음 Start Button을 누르면 모든 값이 0인 시점부터 실행되는가	Pass
	일시정지 했던 상태에서 Start Button을 한 번 더 누르면 스톱워치가 멈췄던 시점부터 다시 작동하는가	Pass
Pause Stopwatch	스톱워치가 작동하고 있는 상태에서 Start Button을 누르면 즉시 해당 시점에 멈추는가	Pass
Reset Stopwatch	Reset Button을 누르면 즉시 모든 값이 0으로 초기화되는가	Pass
	모든 값이 0으로 초기화되는 것과 동시에 모든 기록이 NONE으로 초기화되는가	Pass
Record Stopwatch	Stopwatch 화면에서 Select Button을 누르면 즉시 해당 시각이 기록되는가	Pass
Display Stopwatch Record	스톱워치가 일시정지된 상태에서 Select Button을 2초 이상 누르면 해당 화면 모드로 진입하는가	Pass
	기록이 최신순으로 출력되는가 → 가장 오래된 것부터 출력된다	Fail
	한 화면에 최대 3개까지 출력되는가	Pass
	기록이 없으면 NONE이 출력되는가	Pass
Control Stopwatch Record	Display Stopwatch Record 모드에서 Start Button과 Reset Button을 통해 화면을 조절할 수 있는가	Pass
	기록이 존재하지 않을 경우 해당 모드로 진입하지 않는가	Pass
Set Alarm	알람 화면에서 Select Button으로 알람을 설정하는 모드로 진입할 수 있는가	Pass
	Select Button을 통해 시, 분, 초 순서대로 변경하도록 할 수 있는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 -에 해당하는 기능을 수행하는가	Pass
	Mode Button을 누르면 설정한 값이 저장되어 반영되는가	Pass
	알람의 개수가 10개를 넘어갈 경우 설정 후 Mode Button을 누르더라도 저장이 되지 않는가	Pass

Delete Alarm	알람 리스트를 출력하는 화면에서 원하는 알람을 Select Button을 눌러 삭제할 수 있는가	Pass
Beep Alarm	설정된 시간에 알람이 울리는가	Pass
	알람을 커스텀했을 때, 설정한 볼륨과 인터벌에 맞게 울리는가	Pass
Stop Alarm Buzzer	알람이 설정된 시간에 맞춰 버저가 울릴 때 어떤 버튼을 조작하더라도 알람이 멈추는가	Pass
Display Alarm List	알람 화면에서 Select Button을 2초 이상 눌러 알람 리스트를 출력하는 화면으로 진입할 수 있는가	Pass
	알람 리스트가 한번에 최대 3개까지 출력되는가	Pass
	알람이 없으면 NONE을 출력하는가	Pass
Control Alarm List	알람 리스트를 보여주는 화면에서 Start Button과 Reset Button을 통해 리스트를 아래/위로 움직일 수 있는가	Pass
	알람이 존재하지 않으면 알람 선택 모드로 진입하지 않는가	Pass
Set D-Day	Select Button을 통해 년, 월, 일 순서대로 편집할 수 있는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 -에 해당하는 기능을 수행하는가	Pass
	Mode Button을 누르면 설정한 값을 저장되어 즉시 반영되는가	
	D-Day를 설정하고 나면 TimeKeeping 화면에서 출력되고 있는 날짜와 D-Day까지의 날짜 간격을 계산해서 출력하는가	Pass
	D-Day로 설정할 수 있는 날짜가 각 년, 월에 따른 일의 범주를 넘어서지 않는가	Pass
	이미 지나간 날짜를 D-Day로 설정할 수 없는가	Pass
Border D-Day	설정된 D-Day와 TimeKeeping 화면에서 출력되고 있는 날짜가 일치하면 시계 화면 가장자리에 Border가 출력되는가	Pass
Stop D-day Border	Border가 출력되고 있을 때 어떤 버튼을 조작해도 border가 사라지는가	Pass
Delete D-Day	Select Button을 2초 이상 누르면 설정한 D-Day가 삭제되는가	Pass
Control Alarm Custom List	알람을 커스텀할 수 있는 화면에서 Select Button을 2초 이상 눌러 커스텀할 알람을 선택하는 화면으로 진입할 수 있는가	Pass
	커스텀할 수 있는 알람의 리스트가 한번에 최대 3개까지 출력되는가	Pass
	커스텀할 알람을 선택하는 화면에서 Start Button과 Reset Button을 통해 리스트를 아래/위로 움직일 수 있는가	Pass
	알람이 존재하지 않으면 알람 선택 모드로 진입하지 않는가	Pass
Set Alarm Interval	커스텀할 알람을 선택하는 화면에서 Select Button을 눌러 커스텀할 알람을 고르면 Interval을 설정할 수 있는 화면이 출력되는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 - 기능을 수행하는가	Pass
	Interval을 0.5초(0), 1초(1), 1.5초(2) 중 하나로 설정할 수 있는가	Pass
Set Alarm Volume	Interval을 설정한 이후 Select Button을 누르면 Volume을 설정할 수 있는 화면이 출력되는가	Pass
	Start Button이 + 기능, Reset Button이 - 기능을 수행하는가	Pass
	Volume을 0~4 중 하나의 단계로 설정할 수 있는가	Pass
	Select Button을 눌러 다시 Interval을 설정할 수 있는 화면이 출력되는가	Pass
	Mode Button을 누르면 설정한 값이 모두 저장되어 반영되는가	Pass
	Mode Button을 눌러 설정한 값을 저장함과 동시에 알람 커스텀 화면의 기본 모드로 돌아가는가	Pass
Change Screen	Set Display에서 설정한 순서대로 화면이 출력되는가	Pass
Time Out	어떤 값을 설정할 수 있는 Set OOO 상태에서만 실행되는가	Pass
	10분 이상 아무것도 조작하지 않을 경우 TimeKeeping 화면으로 돌아가는가	Pass
	설정 중이던 값이 저장되지 않는가	Pass
Cancel	Mode Button을 2초간 누르고 있을 경우 조작하고 있던 기능의 기본 화면 모드로 돌아가는가	Pass
	설정 중이던 값이 저장되지 않는가	Pass

Test Result = 75/77 = 97.4% Passed

※ Category-partition testing 과 pairwise testing 에서와는 달리 더 디테일한 test case 를 적용했기 때문에 테스트의 pass/fail 결과가 다르게 나왔다.

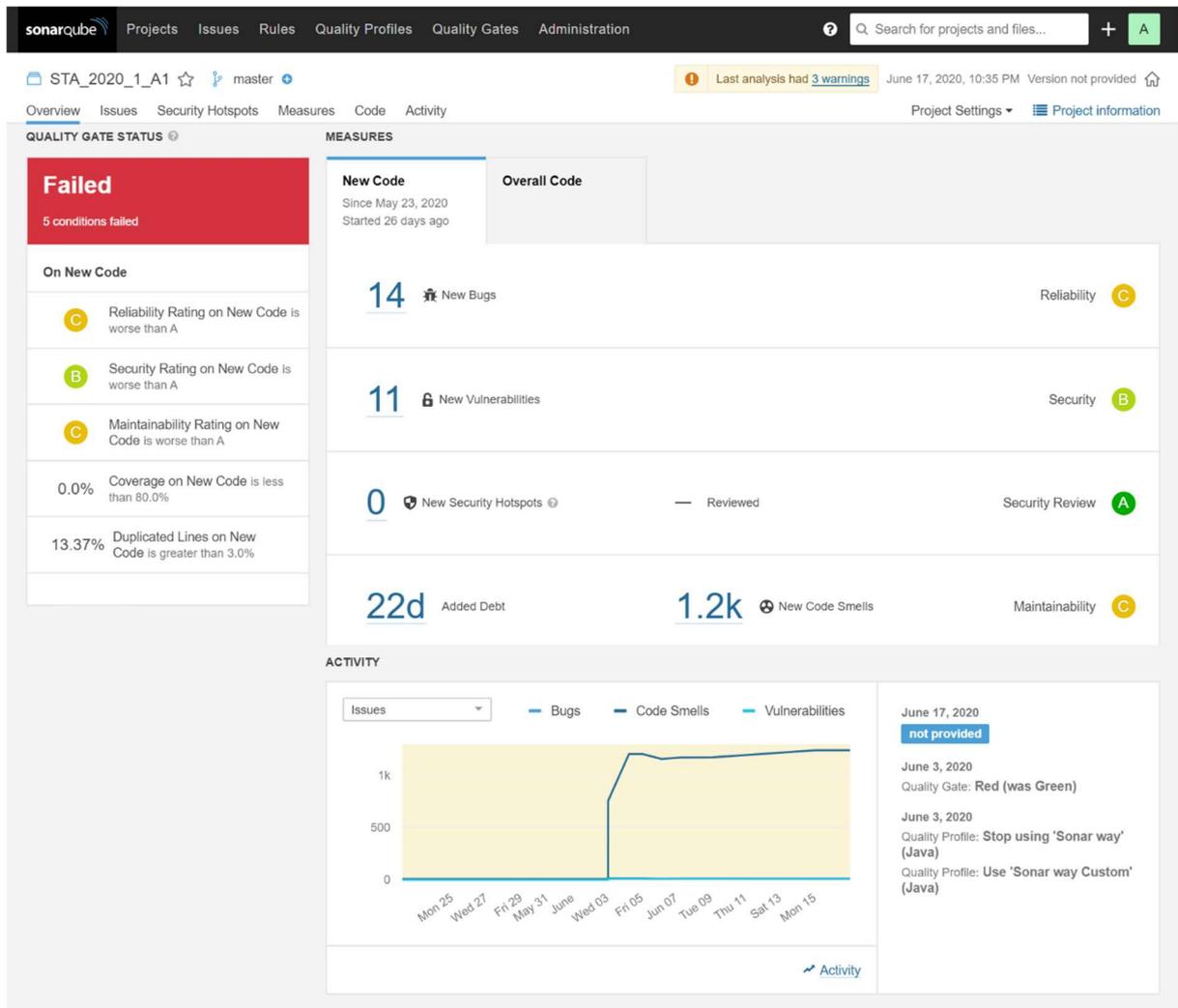
3. [A1] Static Analysis

※ Sonarqube 자체 Rule set 과 PMD, Checkstyle 의 Rule set 에서 유용한 룰을 골라 모은 Profile 이 적용되어 있다.

1) jenkins 에 연동되어, build 가 성공하면 sonarqube 에서 static analysis 를 진행한다.

(github push→jenkins build→sonarqube static analysis 순서)

Overview 탭에서는 새로 build 된 code 에 대해서 분석한 결과를 전체적으로 보여준다.



2) code 탭에서 전체 code 에 대한 analysis overview 를 확인할 수 있다.

sonarqube Projects Issues Rules Quality Profiles Quality Gates Administration + A

STA_2020_1_A1 ☆ master Last analysis had 3 warnings June 17, 2020, 10:35 PM Version not provided

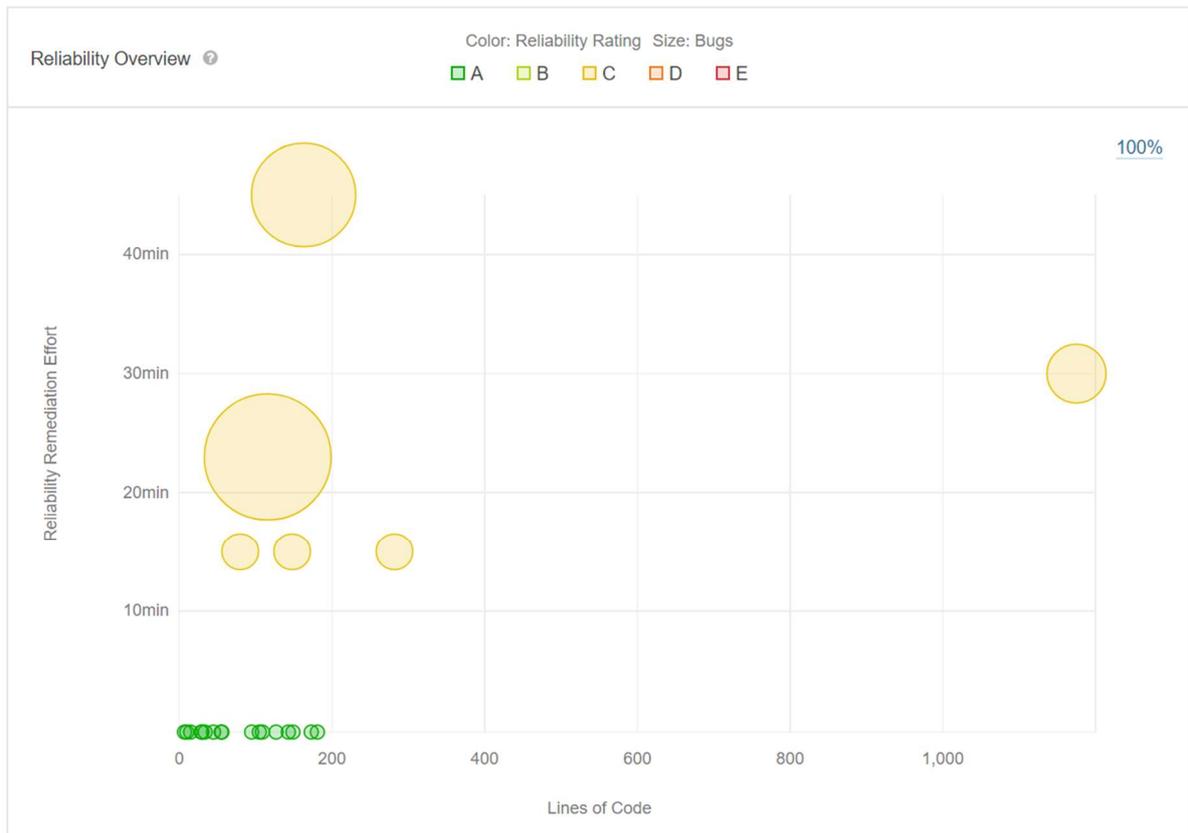
Overview Issues Security Hotspots Measures Code Activity Project Settings Project information

STA_2020_1_A1 > src/main/java to select files to navigate

	Lines of Code	Bugs	Vulnerabilities	Code Smells	Security Hotspots	Coverage	Duplications
src/main/java	3,327	14	11	1,244	0	0.0%	13.4%
Alarm.java	181	0	0	37	0	0.0%	0.0%
AlarmCustom.java	143	0	0	29	0	0.0%	0.0%
AlarmCustomView.java	149	0	0	167	0	0.0%	0.0%
AlarmData.java	29	0	0	1	0	0.0%	0.0%
AlarmView.java	105	0	0	136	0	0.0%	0.0%
Border.java	15	0	0	2	0	0.0%	0.0%
Buzzer.java	80	1	3	13	0	0.0%	0.0%
D_day.java	173	0	0	68	0	0.0%	17.6%
Date.java	56	0	1	12	0	0.0%	0.0%
DDayView.java	45	0	0	43	0	0.0%	0.0%
DefaultLayout.java	127	0	0	26	0	0.0%	0.0%
Function.java	10	0	0	2	0	0.0%	0.0%
GUI.java	34	0	0	13	0	0.0%	0.0%
Main.java	7	0	0	1	0	0.0%	0.0%
SegmentDisplay.java	95	0	0	55	0	0.0%	0.0%
Stopwatch.java	148	1	1	34	0	0.0%	0.0%
StopwatchView.java	55	0	0	67	0	0.0%	0.0%
System.java	1,175	2	2	281	0	0.0%	34.5%
Time.java	163	4	1	26	0	0.0%	0.0%
TimeKeeping.java	282	1	2	90	0	0.0%	10.8%
TimekeepingView.java	109	0	0	92	0	0.0%	0.0%
Timer.java	116	5	1	19	0	0.0%	0.0%
TimerView.java	30	0	0	30	0	0.0%	0.0%

3) 각 code file 에 대한 reliability 를 볼 수 있다.

Bug 가 많이 있는 file 의 개수가 적고 reliability level 도 그리 낮지 않기 때문에, 현재 상황에서는 그래도 잘 구현된 프로그램이라고 볼 수 있다.



※ 각 code file 별 유의미한 static analysis result

File	Line	Rule	Severity	Review
Alarm.java	7	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	25	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은 mode라는 변수를 선언했다. 아무리 private으로 선언한다고 해도 변수 이름에 차이를 두는 것이 좋다.
	28	Code Smell	Major	private로 선언된 변수 system은 선언 이후로 사용되지 않았다. 현재는 주석 처리된 함수에서 사용되던 변수이므로 삭제할 필요가 있다.
	48	Code Smell	Major	if문 선언 후 {} 내부가 비어있다.
	127	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.
AlarmCustom.java	5	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	61	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.
AlarmView.java	108	Code Smell	Blocker	Switch문에서 case의 break;가 존재하지 않는다. 이럴 경우 아래의 default와 break되지 않은 case가 동시에 실행되게 된다. Break하지 않을 것이라면, continue/throw/return 등의 다른 명령어를 추가해야 한다.
Border.java	8	Code Smell	Major	선언된 Border 함수의 parameter인 system은 해당 함수 내에서 사용되지 않는 parameter이다.
D-Day.java	7	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	23	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은 mode라는 변수를 선언했다. 아무리 private으로 선언한다고 해도 변수 이름에 차이를 두는 것이 좋다.
	122	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.
Date.java	15	Vulnerability	Minor	public으로 선언된 array numOfDay[]는 상속받는 class에서만 사용되는 변수이므로 protected로 속성을 변경하는 것이 좋다.
DefaultLayout.java	3~4	Code Smell	Minor	이미 java.awt.*를 import 했으므로 불필요하다.
	7	Code Smell	Minor	import한 IOException은 사용되지 않았으므로 불필요하다.
Stopwatch.java	5	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	11	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은 mode라는 변수를 선언했다. 아무리 private으로 선언한다고 해도 변수 이름에 차이를 두는 것이 좋다.
	127	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.
	133	Code Smell	Major	선언된 함수 changeMode의 else 구문 내에 아무것도 입력되어 있지 않다.
System.java	전반적인 code의 complexity가 너무 높고, 반복되는 code들이 많다.			

Time.java	2~3	Code Smell	Minor	굳이 java.lang class를 import할 필요는 없다.
	38	Bug	Minor	선언한 boolean 함수 equals의 parameter object t가 유효한 값을 가지는지 확인하는 조건문이 있는 것이 좋다.
	40	Bug	Major	변수 time이 null일 수도 있는 경우를 대비해 NullPointerException 등의 예외처리를 거치는 것이 좋다.
TimeKeeping.java	9	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	14	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은 mode라는 변수를 선언했다. 아무리 private으로 선언한다고 해도 변수 이름에 차이를 두는 것이 좋다.
	143	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.
Timer.java	9	Code Smell	Blocker	상속 받아오는 class인 Function에서와 같은, 대문자/소문자 구분만 다른 FID라는 이름의 변수를 선언했다. 또한, 변수가 선언된 뒤 코드 내에서 사용된 적은 없고, Function class에서 상속받은 fid만 사용되었다.
	39	Bug	Major	&&의 양 옆에 같은 code가 작성되어 있다.
	63	Bug	Major	&&의 양 옆에 같은 code가 작성되어 있다.
		Code Smell	Major	if문 선언 후 {} 내부가 비어있다.
88	Code Smell	Major	상속 받아오는 class인 Function에서와 동일한 이름의 함수 changeMode를 선언했으므로 @Override를 추가해줘야 한다.	

GUI 특성상 code 중복이 많을 수 밖에 없기 때문에 analysis 에서 제외하였다.

Minor 한 문제들이나, 중요하다고 쓰여있지만 실제로 오류가 발생할 가능성이 낮아 보이는 것들도 제외하였다. sonarqube 상에서 감지된 code smell 은 1200 개 가량 되지만, 실제 code 실행 시 발생할 수 있는 오류나 유의미한 분석 결과들은 위에 작성한 표 정도의 양으로 정리될 수 있다.

단, 표에 담지 못한 내용 중 강조하고 싶은 것이 하나 있다.

바로 ‘너무 복잡한 상속 구조’인데, 이럴 경우 하나의 코드를 수정하면 연관되어 있는 나머지 코드도 전부 찾아내 수정해야 하는 번거로움이 존재하고, 디버깅을 할 때에도 하나의 코드를 수정하기 위해 상속 관계에 있는 수많은 클래스들을 확인해야 한다는 번거로움이 존재한다. 즉, 문제가 발생했을 때 그것에 대처하는 데에 드는 비용이 크기 때문에, 너무 복잡한 상속 구조는 지양하는 것이 좋다.